

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-111284

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

(21)Application number : 2000-292055 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.2000 (72)Inventor : SUMI HIDEKI

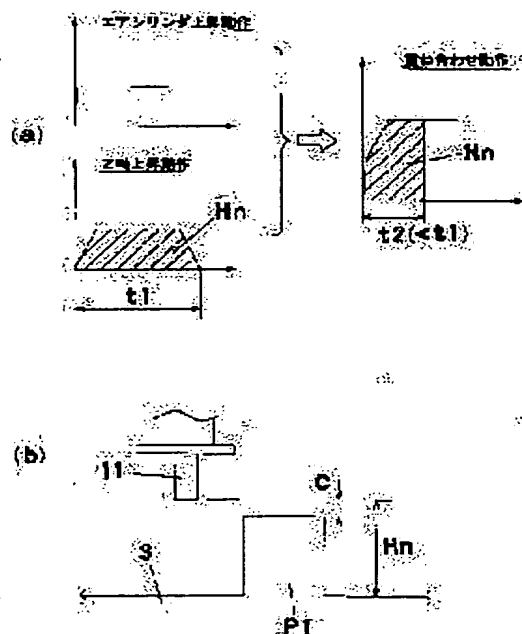
## (54) METHOD FOR MOUNTING ELECTRONIC COMPONENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for mounting an electronic component capable of improving a mounting efficiency by shortening a tact time by excluding a waste time.

**SOLUTION:** The method for mounting the electronic component comprises the steps of picking up the component by a transfer head having a plurality of suction nozzles 11 vertically moving by an air cylinder, and mounting the component on a board 3. The method further comprises the steps of superposing a raising operation of the cylinder for raising the nozzles 11 on the raising operation of a Z-axis for raising the transfer head at the raising time of the transfer head in the steps of picking up the

component and mounting the component to raise the nozzles 11, and starting the horizontal movement of the transfer head from timing of arriving the nozzle 11 on the way of raising at an interference avoiding height  $H_n$  capable of clearing the interference with the already mounted component P1. Thus, the waste time of waiting the transfer heat is excluded, and the tact time can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-111284  
(P2002-111284A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

テ-マコ-ト\*(参考)

B 5 E 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-292055(P2000-292055)

(22)出願日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 角 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 CC02 CC04 CD06

EE02 EE03 EE24 EE25 FF24

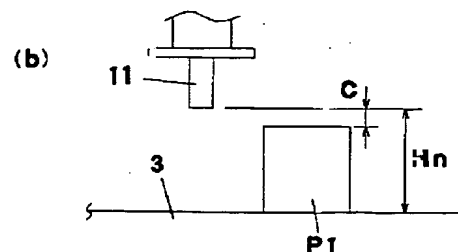
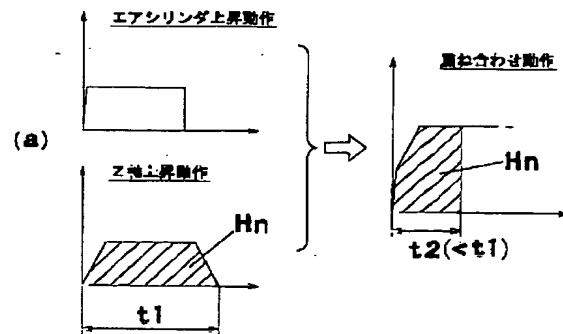
FF28

(54)【発明の名称】 電子部品実装方法

(57)【要約】

【課題】 無駄時間を排してタクトタイムを短縮し、実装効率を向上させることができる電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 エアシリンダによって昇降する複数の吸着ノズル11を備えた移載ヘッドによって電子部品をピックアップし基板3へ搭載する電子部品実装方法において、電子部品のピックアップ工程および搭載工程における移載ヘッドの上昇動作時に、移載ヘッドを昇降させるZ軸上昇動作に吸着ノズル11を上昇させるエアシリンダの上昇動作を重ね合わせて吸着ノズル11を上昇させ、上昇途中の吸着ノズル11が、既実装部品P1との干渉をクリアできる干渉回避高さHnに到達するタイミングから移載ヘッドの水平移動を開始する。これにより、移載ヘッドが待機する無駄時間を排除して、タクトタイムを短縮することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項１】個別に昇降可能な複数の吸着ノズルを備えた移載ヘッドによって電子部品の供給部から電子部品をピックアップし基板へ搭載する電子部品実装方法であって、前記電子部品のピックアップ工程および搭載工程における移載ヘッドの上昇動作時に、移載ヘッドを昇降させるヘッド昇降手段を駆動すると共に移載ヘッドに対して前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降手段を駆動することにより、移載ヘッドの上昇動作と吸着ノズルの移載ヘッドに対する相対的な上昇動作とを重ね合わせて吸着ノズルを上昇させ、上昇途中の吸着ノズルの下端部が所定の干渉回避高さに到達するタイミングから移載ヘッドの水平移動を開始することを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項２】前記ノズル昇降手段は吸着ノズルに結合されたエアシリンダであり、当該電子部品実装装置の稼働時に所定インターバルで前記エアシリンダの動作状態を確認するための動作テストを行うことを特徴とする請求項１記載の電子部品実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に電子部品を実装する電子部品実装方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】電子部品を基板に実装する電子部品実装装置では、供給部に収納された電子部品を吸着ノズルを備えた移載ヘッドによってピックアップするピックアップ工程と、ピックアップした電子部品を基板上へ移送して所定の実装点に搭載する搭載工程を繰り返す。この実装動作では、移載ヘッドはピックアップ工程および搭載工程において昇降動作を反復して行う。

【０００３】ところで実装効率を向上させるため、１つの移載ヘッドに複数の吸着ノズルを備えたマルチ型ヘッドが広く用いられている。このマルチ型ヘッドでは各吸着ノズルを移載ヘッドに対して個別に昇降させる必要があることから、移載ヘッド全体を昇降させるヘッド昇降手段と共に、各吸着ノズルを移載ヘッドに対して個別に昇降させるためのノズル昇降手段が設けられる。ヘッド昇降手段としては昇降速度や移動量を任意に設定できるよう、制御自由度の大きいサーボモータなどを用いたヘッド昇降用のＺ軸駆動機構が用いられ、ノズル昇降手段としてはコンパクトさや機構の簡略化などの目的で定ストロークで昇降するエアシリンダが用いられる場合が多い。

【０００４】以下、このような構成の移載ヘッドを用いた実装動作について図面を参照して説明する。図７は従来の電子部品搭載動作における移載ヘッドの動作説明図である。図７（ａ）は移載ヘッド９によって供給部から電子部品Ｐをピックアップし、基板３上に移動した状態を示している。移載ヘッド９の吸着ノズル１１（２つの

み図示）には電子部品Ｐが保持されており、エアシリンダ１５によっていずれの吸着ノズル１１も上昇位置にある。基板３上には既に電子部品Ｐ１が搭載されている。そしてこの状態から１つの吸着ノズル１１による搭載動作が開始され、図７（ｂ）に示す状態を経て、図７（ｃ）にて電子部品Ｐの第１回目の搭載が行われる。

【０００５】そして、エアシリンダ１５、移載ヘッド９の昇降用のＺ軸ともに下降位置にある状態から、もう１つの吸着ノズル１１による第２回目の搭載動作に移行する。すなわち、図７（ｄ）に示すように搭載動作を終えた吸着ノズル１１を上昇させ、新たな搭載動作を行う吸着ノズル１１を下降させる動作をそれぞれのエアシリンダ１５によって行わせるとともに、移載ヘッド９のＺ軸による上昇動作が行われる。

【０００６】次いで図７（ｅ）に示すように、搬送高さ位置Ｈ１、すなわち完全に下降した状態の吸着ノズル１１に保持された電子部品Ｐの下面と、既実装部品Ｐ１との間に十分なクリアランスＣが確保される高さとして予め設定された高さ位置Ｈ１まで、移載ヘッド９が上昇したことを確認した後に、移載ヘッド９の水平移動が開始される。この後、図７（ｆ）に示すように第２回目の電子部品Ｐの搭載が行われる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記構成の移載ヘッド９による従来の電子部品実装方法においては、ピックアップ工程や搭載工程において移載ヘッド９が上昇する際に、図７（ｅ）に示すタイミング、すなわちヘッド昇降用のＺ軸によって移載ヘッド９が所定の搬送高さ位置に到達するタイミングまで、移載ヘッド９の水平移動を行わず待機することとしていた。このため移載ヘッド９の水平移動動作において待機のための無駄時間が生じ、この無駄時間が実装タクトタイムの短縮を阻害することとなっていた。

【０００８】そこで本発明は、無駄時間を排してタクトタイムを短縮し、実装効率を向上させることができる電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の電子部品実装方法は、個別に昇降可能な複数の吸着ノズルを備えた移載ヘッドによって電子部品の供給部から電子部品をピックアップし基板へ搭載する電子部品実装方法であって、前記電子部品のピックアップ工程および搭載工程における移載ヘッドの上昇動作時に、移載ヘッドを昇降させるヘッド昇降手段を駆動すると共に移載ヘッドに対して前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降手段を駆動することにより、移載ヘッドの上昇動作と吸着ノズルの移載ヘッドに対する相対的な上昇動作とを重ね合わせて吸着ノズルを上昇させ、上昇途中の吸着ノズルの下端部が所定の干渉回避高さに到達するタイミングから移載ヘッドの水平移動を開始するようにした。

【0010】請求項2記載の電子部品実装方法は、請求項1記載の電子部品実装方法であって、前記ノズル昇降手段は吸着ノズルに結合されたエアシリンダであり、当該電子部品実装装置の稼働時に所定インターバルで前記エアシリンダの動作状態を確認するための動作テストを行う。

【0011】本発明によれば、個別に昇降可能な複数の吸着ノズルを備えた移載ヘッドの上昇動作時に、移載ヘッドの上昇動作と吸着ノズルの移載ヘッドに対する相対的な上昇動作とを重ね合わせて吸着ノズルを上昇させ、上昇途中の吸着ノズルの下端部が所定の干渉回避高さに到達するタイミングで移載ヘッドの水平移動を開始させることにより、移載ヘッドが待機する無駄時間を排除して、タクトタイムを短縮することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の斜視図、図2は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの斜視図、図3は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの断面図、図4は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図、図5は本発明の一実施の形態の電子部品搭載動作における移載ヘッドの動作説明図、図6は本発明の一実施の形態の電子部品搭載動作における移載ヘッド上昇動作の説明図である。

【0013】まず図1を参照して電子部品実装装置について説明する。図1において、電子部品実装装置1は、X方向に配設された搬送路2を備えており、搬送路2は基板3を搬送し位置決めする位置決め部となっている。搬送路2の手前側には、電子部品の供給部4が配置されており、供給部4にはテーピングされた電子部品を供給するテープフィーダ5が多数並設されている。

【0014】搬送路2および供給部4の上方には、移載ヘッド9が図示しない水平移動手段によって水平移動可能に装着されている。移載ヘッド9は複数の吸着ノズル11を備えたマルチ型ヘッドであり、吸着ノズル11によりテープフィーダ5のピックアップ位置から電子部品Pをピックアップし、搬送路2上の基板3に移載する。

【0015】搬送路2と供給部4の間の移載ヘッド9の移動経路上には、ラインカメラ10が配設されている。電子部品Pを保持した移載ヘッド9をラインカメラ10の上方を水平移動させながら、ラインカメラ10の光学系を介して入光する光を1次元のラインセンサで受光することにより、電子部品Pを撮像し認識する。

【0016】次に図2、図3を参照して移載ヘッド9について説明する。図2、図3において、移載ヘッド9はZ軸モータ12aを備えたZ軸テーブル12に装着されている。Z軸テーブル12を駆動することにより、移載ヘッド9は昇降する。したがってZ軸テーブル12は、ヘッド昇降手段となっている。移載ヘッド9は箱型部材

13に結合された昇降ブロック14を備えており、箱型部材13の上面には、円周上の等配位置に6本のエアシリンダ15が配設されている。

【0017】図3に示すように、エアシリンダ15は両ロッドタイプであり、上下両方向にロッド15aが突出している。下方に突出したロッド15aは、ノズル昇降ロッド16と回転自在に結合されており、ノズル昇降ロッド16はスライドユニットに挿通して下端部に装着された吸着ノズル11と連結されている。図示しない吸引手段によって吸着ノズル11の下端部から真空吸引することにより、吸着ノズル11は下端部の吸着孔に電子部品を吸着保持する。

【0018】エアシリンダ15の給排気ポートにはエア配管を介して電磁弁17が接続されており、電磁弁17にはレギュレータ18を経由して駆動用エアが供給される。電磁弁17を作動させることによりエアの方向が切り換えられ、供給されるエアの方向に応じてエアシリンダ15は上下動を行う。エアシリンダ15は電子部品Pを吸着する吸着ノズル11を上下動させるためのものであり、その下死点において電子部品Pの真空吸着を行い、ロッド15aを上方に突出させて吸着ノズル11を上昇させた状態で実装点まで移動し、そこで再び下降し下死点において吸着して保持していた電子部品Pを実装位置に搭載し、吸着を解除して実装する。従って、エアシリンダ15は吸着ノズル11を移載ヘッド9に対して相対的に昇降させるノズル昇降手段となっている。

【0019】次に図4を参照して制御系の構成を説明する。図4において、制御部20はCPUであり、電子部品実装装置全体の動作を制御する。プログラム記憶部21は実装動作のシーケンスプログラムや、後述するエアシリンダの動作テストプログラムなど、各種動作に必要なプログラムを記憶する。データ記憶部22は実装座標データや、実装される電子部品Pの高さ寸法を含む部品データのほか、移載ヘッド9のエアシリンダ15の動作条件や動作タイミングについてのシリンダデータなどの各種データを記憶する。

【0020】ここでシリンダデータについて説明する。半導体チップなどの電子部品は近年非常に小型化しており、吸着や搭載時の取り扱いには極めて精緻な動作制御を必要とする。更に電子部品実装工程においては、実装作業効率の向上が要請され、実装タクトタイムは益々短縮化の傾向にある。このため電子部品吸着用のノズルを上下駆動するエアシリンダには、高速かつ確実な動作が求められている。シリンダデータはこのような動作を実現するために準備されるものであり、エアシリンダ15の確実な動作を保証するためのデータ、例えば駆動用のエア圧力、動作タイミングを微調整するタイマ値などのデータが含まれる。そして、これらのシリンダデータは、装置稼働時に所定インターバルで行われるシリンダ動作確認用の動作テストの結果に基づいて常に更新され

る。これにより、駆動用エアの圧力変動やシリンダ内の摺動部の摺動状態の経時変化などによって不安定となり易い動作状態を、許容ばらつき範囲内に保つことが可能となる。

【0021】シリンダ制御部23は、上記シリンダデータに基づいて、エアシリンダ15の動作制御を行う。すなわち、エアシリンダ15の駆動タイミングを決定する電磁弁17や、シリンダ駆動用エアの圧力を設定するレギュレータ18の設定を制御する。機構制御部24はXYテーブル機構や移載ヘッド9を駆動する各モータの駆動制御を行う。認識処理部25は、ラインカメラ10によって取得された電子部品の画像データを画像処理することにより、移載ヘッド9に保持された状態の電子部品Pの識別や位置認識を行う。操作・入力部26は操作盤に設けられた操作ボタンやキーボードであり、部品データやシリンダデータなどの入力や、操作コマンドの入力を行う。

【0022】この電子部品実装装置は上記のように構成されており、以下電子部品搭載動作における移載ヘッド9の動作パターンについて図5、図6を参照して説明する。図5(a)は移載ヘッド9によって供給部4から電子部品Pをピックアップし、基板3上に移動して搭載動作を開始する状態を示しており、2つの吸着ノズル11のうち、1つがエアシリンダ15によって下降を開始している。基板3上には既に電子部品(既実装部品)P1が搭載されている。そしてこの状態から吸着ノズル11がさらに下降することにより図5(b)に示すように電子部品Pが基板3に着地して搭載され、この後、もう1つの吸着ノズル11による搭載動作に移行する。

【0023】すなわち、図5(c)に示すように、電子部品Pの搭載を終えた吸着ノズル11の下端部が、既実装部品P1との干渉を回避して通過できる高さ(干渉回避高さ)まで上昇するタイミングで、移載ヘッド9の水平移動を開始される。この干渉回避高さは、図6(b)に示すように既実装部品P1の高さに余裕分のクリアランスCを加味した高さHnであり、既実装部品P1の部品データに基づいて決定される。実装動作においては、プログラム記憶部21に記憶された実装プログラム上で既実装部品の有無を知ることができ、データ記憶部22に記憶された部品データにより当該既実装部品の高さ寸法が与えられる。

【0024】そして、吸着ノズル11の下端部がこの干渉回避高さHnに到達して既実装部品P1との干渉がクリアされるタイミングは、以下の方法により求める。まず、図6(a)に示すように、吸着ノズル11を昇降させるエアシリンダ15の上昇動作における速度パターン、および移載ヘッド9を昇降させるZ軸モータ12aによる上昇動作の速度パターンを、それぞれ個別に求める。ここでは、いずれも略台形の速度パターンで与えられる。

【0025】ここで、上述の干渉回避高さHnへの到達を移載ヘッド9のZ軸のみを駆動することにより実現しようとするれば、図6(a)に示す台形パターン(ハッチング部)の面積がHnに相当する面積になるような到達時間t1を必要とする。これに対し本実施の形態では、エアシリンダ15による吸着ノズル11の移載ヘッド9に対する相対的な上昇と、Z軸駆動による移載ヘッド9全体の上昇との重ね合わせ動作によって、この干渉回避高さHnを実現するようにしている。

【0026】従って、吸着ノズル11の下端部がこの干渉回避高さHnに到達するタイミングは、図6(a)にて求められた重ね合わせ動作の速度パターン上で、干渉回避高さHnに相当する面積を与える時間軸上の点t2を計算することによって求めることができる。ここで求められる到達時間t2は、前述のZ軸のみによってこの干渉回避高さHnを実現する場合の到達時間t1と比較して、大幅に短い時間となっている。

【0027】すなわち、図5(b)の状態から上記のように求められた時間t2だけ経過したタイミングは、吸着ノズル11が干渉回避高さHnに到達するタイミングと一致する。このようにして、吸着ノズル11と既実装部品P1との干渉がクリアされたならば、図5(d)、(e)に示す状態の間、移載ヘッド9は水平移動を続ける。そしてこの間に搭載動作を終えた吸着ノズル11の上昇と、新たに搭載動作を行う吸着ノズル11の下降とをそれぞれのエアシリンダ15によって同時並行的に行う。

【0028】これにより、図5(e)にて電子部品Pを保持した吸着ノズル11は完全に下降完了した状態となる。そしてこのとき、移載ヘッド9はZ軸による下降を既に開始しており、図5(f)に示す電子部品Pの着地動作においては、Z軸のみの下降動作により電子部品Pを基板3にスムーズに着地させて搭載する。

【0029】上記説明したように、本実施の形態に示す電子部品搭載動作によれば、移載ヘッド9は図5(b)に示す第1回目の搭載のための下降から、高さhだけ上昇したタイミングで既に第2回目の搭載動作に向けての水平移動を開始可能な状態となっている。図7に示す従来の方法における水平移動開始タイミング、すなわち完全に下降した状態の吸着ノズル11が既実装部品P1と干渉しない高さとして設定される搬送高さ位置H1まで上昇したタイミングで移載ヘッド9の水平移動を開始していたことと比較すると、移載ヘッド9の水平移動動作における待機による無駄時間が排除され、実装タクトタイムが短縮されている。

【0030】次に本実施の形態において、電子部品実装装置の稼働中の所定インターバルにおいて行われるエアシリンダ15の動作テストについて説明する。前述のように、エアシリンダ15の動作特性は種々の要因によって変動し、往復動の速度パターンを確実に設定値通りに

維持することが難しい。そこで本実施の形態では、装置稼働中の所定インターバルでエアシリンダ15の動作テストを実施し、そのテストデータに基づいて前述のシリンダデータを変更することにより、確実な動作を確保するようにしている。

【0031】すなわち、動作テストにおいてはエアシリンダ15のストロークエンド間の往復に要する時間を計測し、計測結果が所定時間からずれている場合には、レギュレータ18の設定圧力を修正するか、もしくは電磁弁17の作動タイミング設定用のタイマ値を調整することにより、極力所定の速度パターンに近い動作形態でエアシリンダ15が駆動されるようにする。このような方法を採用することにより、エアシリンダ15を用いた移載ヘッド9においてエアシリンダ15の高速かつ確実な動作が保証され、移載ヘッド9の各動作における無駄時間を排除して実装効率を向上させることができる。

【0032】なお上記実施の形態では、電子部品Pを保持した移載ヘッド9が基板3上で電子部品の搭載動作を行う際の、移載ヘッド9および吸着ノズル11の昇降動作について説明したが、本発明はこれに限定されず、他の動作における昇降動作、例えば供給部4から電子部品Pをピックアップする際の移載ヘッド9および吸着ノズル11の昇降動作についても、本発明が適用可能である。この場合には、干渉回避の対象はテープフィーダ5などにおいて吸着ノズル11がクリアしなければならない突出部位となるが、この場合においても吸着ノズル11の上昇と移載ヘッド9の上昇を重ね合わせることで、部品ピックアップに要する時間を短縮することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、個別に昇降可能な複数

の吸着ノズルを備えた移載ヘッドの上昇動作時に、移載ヘッドの上昇動作と吸着ノズルの移載ヘッドに対する相対的な上昇動作とを重ね合わせて上昇させ、上昇途中の吸着ノズルの下端部が所定の干渉回避高さに到達するタイミングで移載ヘッドの水平移動を開始させるようにしたので、移載ヘッドが待機する無駄時間を排除して、タクトタイムを短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の斜視図

【図2】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの斜視図

【図3】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの断面図

【図4】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図

【図5】本発明の一実施の形態の電子部品搭載動作における移載ヘッドの動作説明図

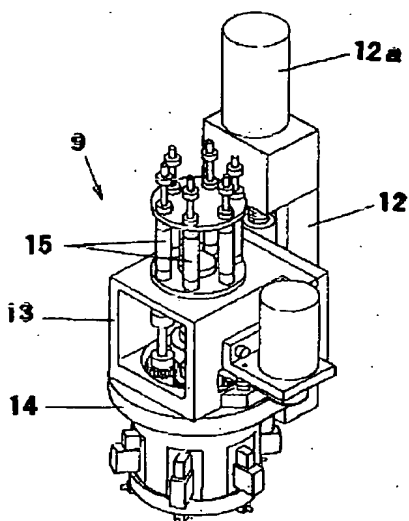
【図6】本発明の一実施の形態の電子部品搭載動作における移載ヘッドの上昇動作の説明図

【図7】従来の電子部品搭載動作における移載ヘッドの動作説明図

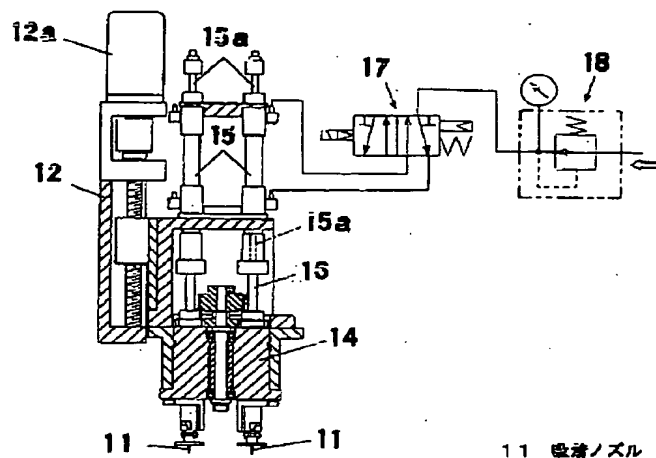
【符号の説明】

- 3 基板
- 4 供給部
- 5 テープフィーダ
- 9 移載ヘッド
- 11 吸着ノズル
- 21 プログラム記憶部
- 22 データ記憶部
- 23 シリンダ制御部

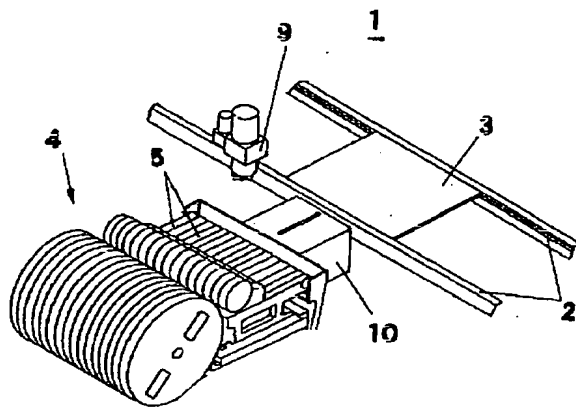
【図2】



【図3】

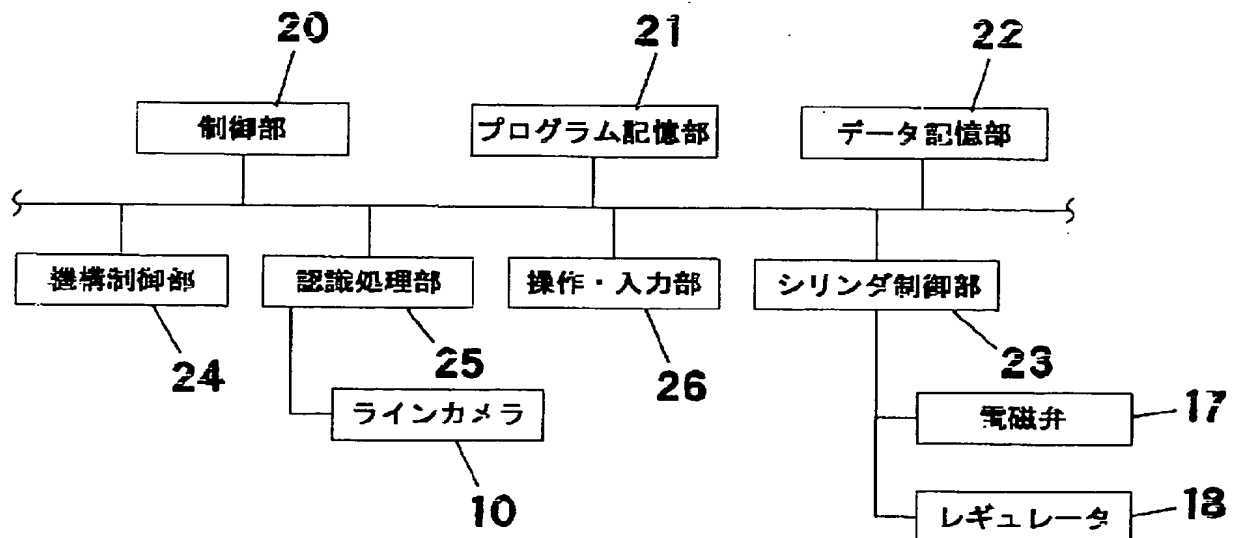


【図1】



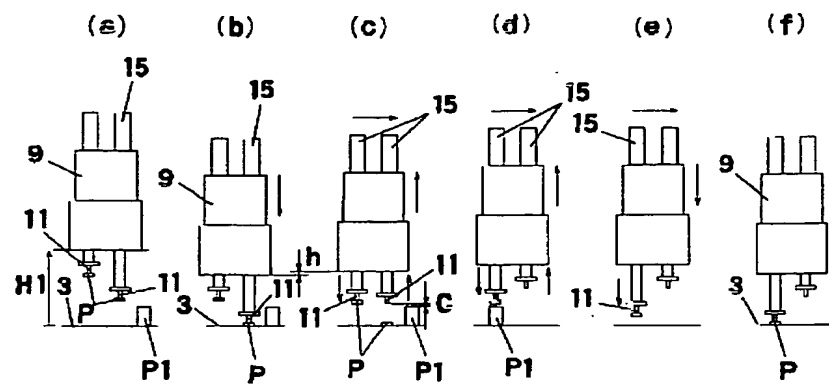
- 3 基板
- 4 供給部
- 5 テープフィーダ
- 9 移動ヘッド

【図4】

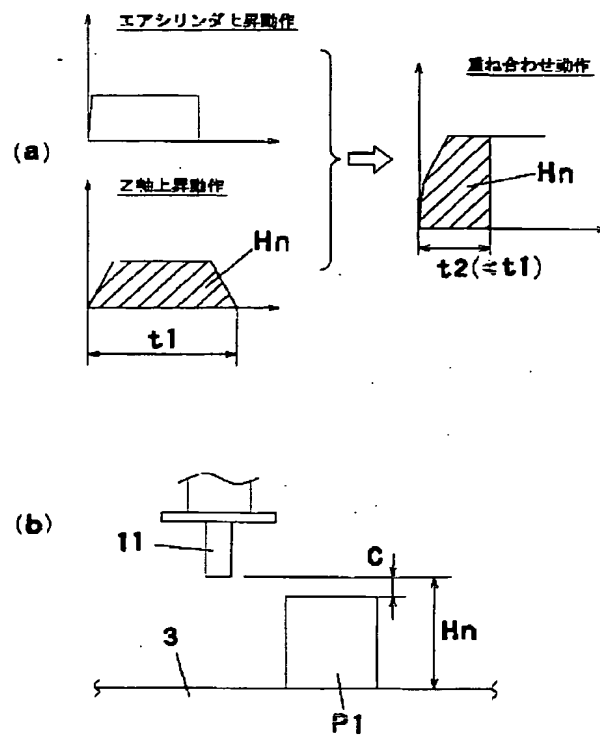




【図5】



【図6】



【図7】

